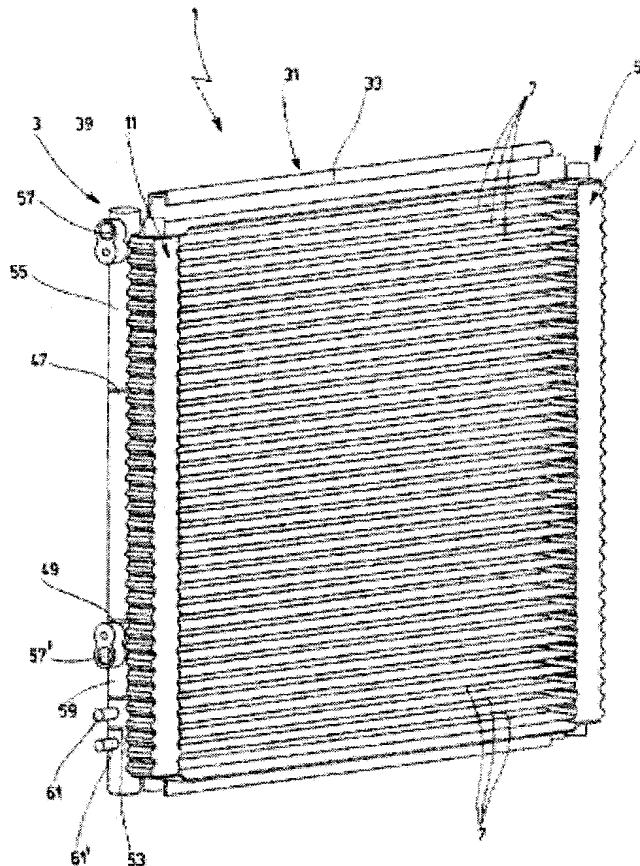


A8

**Heat exchanger arrangement used in motor vehicles comprises a heat exchanger having adjacent pipe ends designed and joined together to form a collector****Publication number:** DE10138247**Publication date:** 2003-02-13**Inventor:** GHIANI FRANCO (DE)**Applicant:** BEHR GMBH & CO (DE)**Classification:****- International:** F28D1/03; F28D1/04; F28D1/053; F28D1/02; F28D1/04;  
(IPC1-7): F28F9/02**- European:** F28D1/03F4B; F28D1/04E; F28D1/053E6B**Application number:** DE20011038247 20010803**Priority number(s):** DE20011038247 20010803[Report a data error here](#)**Abstract of DE10138247**

Heat exchanger arrangement (1) comprises several heat exchangers joined together to form a pre-assembled unit. The heat exchangers have several pipes (7) connected at their ends to collectors. The pipe ends of a first heat exchanger (3) are connected to a first collector and the opposite-lying pipe ends are connected to a second collector (39). The adjacent pipe ends of at least one second heat exchanger (5) are designed and joined together to form a collector (9, 11). Preferred Features: The second heat exchanger is an oil cooler. The heat exchanger arrangement has an all-metal monobloc or plastic monobloc design.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 101 38 247 A 1

⑯ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
F 28 F 9/02

⑯ Aktenzeichen: 101 38 247.2  
⑯ Anmeldetag: 3. 8. 2001  
⑯ Offenlegungstag: 13. 2. 2003

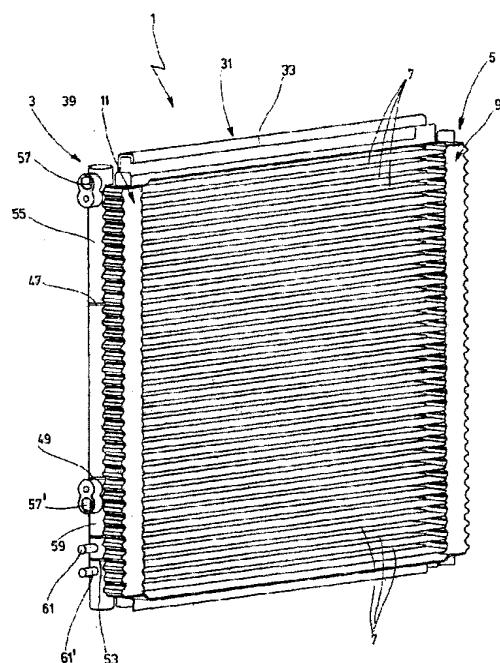
DE 101 38 247 A 1

⑯ Anmelder:  
Behr GmbH & Co., 70469 Stuttgart, DE  
⑯ Vertreter:  
Gleiss & Große, Patentanwaltskanzlei, 70469  
Stuttgart

⑯ Erfinder:  
Ghiani, Franco, 74321 Bietigheim-Bissingen, DE  
⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:  
DE 199 61 199 A1  
DE 197 22 097 A1  
DE 195 43 986 A1  
DE 100 58 710 A1  
DE 36 22 953 A1  
CH 3 78 353 A  
EP 08 38 651 A2

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑯ Wärmetauscheranordnung  
⑯ Es wird eine Wärmetauscheranordnung (1) mit mehreren Wärmetauschern (3, 5), die zu einer vormontierbaren Baueinheit zusammenfassbar sind, vorgeschlagen. Die Wärmetauscher (3, 5) umfassen jeweils mehrere, an ihren Enden mit Sammlern (9, 11; 37, 39) verbundene Rohre (7; 7'), wobei die Rohrenden eines ersten Wärmetauschers (3) an einen ersten Sammler (37) und die gegenüberliegenden Rohrenden desselben an einen zweiten Sammler (39) angeschlossen sind. Die Wärmetauscheranordnung (1) zeichnet sich dadurch aus, dass benachbarte Rohrenden mindestens eines zweiten Wärmetauschers (5) derart ausgebildet und miteinander verbunden sind, dass ein Sammler (9, 11) gebildet ist.



DE 101 38 247 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft eine Wärmetauscheranordnung mit mehreren Wärmetauschern, die zu einer vormontierbaren Baueinheit zusammenfassbar sind, gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Wärmetauscheranordnungen der hier angesprochenen Art sind bekannt. Sie werden in einem Kraftfahrzeug eingesetzt, das beispielsweise eine Brennkraftmaschine aufweisen kann. Die Wärmetauscheranordnung umfasst mehrere Wärmetauscher, die zu einer Baueinheit zusammengefasst sind. Die Wärmetauscher umfassen jeweils eine Anzahl von Rohre, die mit Sammlern verbunden sind, die wiederum an einem Mediumkreislauf, in dem Medium im Kreis fließt, oder an einen Mediumpfad, durch den das Medium beispielsweise zu einem Verbraucher geführt wird, anschließbar sind. Die Sammler jedes Wärmetauscher dienen dazu, für die Rohre ein gemeinsames Zufuhr- und ein gemeinsames Abfuhrgefäß zu schaffen.

[0003] Es sind Wärmetauscher bekannt, deren Sammler rohrförmig ausgebildet sind und die Rohre an den Sammlern angebracht werden. Die bekannte Wärmetauscheranordnung umfasst eine Vielzahl von verschiedenen Teilen, was bei Klein- und Großserienfertigungen eines hohen Aufwands des hinsichtlich der Logistik bedarf.

[0004] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Wärmetauscheranordnung der eingangs genannten Art zu schaffen, die aus einer nur geringen Anzahl von verschiedenen Einzelkomponenten beziehungsweise -teilen hergestellt ist.

[0005] Zur Lösung der Aufgabe wird eine Wärmetauscheranordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 vorgeschlagen. Diese zeichnet sich dadurch aus, dass benachbarte Rohrenden mindestens eines zweiten Wärmetauschers derart ausgebildet und miteinander verbunden sind, dass ein Sammler gebildet ist. Vorzugsweise wird an jedem Ende der Rohre jeweils ein Sammler ausgebildet. Die Sammler sind hier also keine separaten Bauteile, wie bei bekannten Wärmetauscheranordnungen vorgesehen, sondern werden durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Rohrenden und deren Verbindung untereinander gebildet. Die Wärmetauscheranordnung weist daher gegenüber bekannten Wärmetauscheranordnungen einen nur geringen Anteil von verschiedenen Einzelkomponenten auf.

[0006] In bevorzugter Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Rohre des zweiten Wärmetauschers an ihren offenen Enden unter Ausbildung von Anlageflächen – insbesondere rechteckig – aufgeweitet und an der offenen Seite mit einem dichten Abschluss versehen sind, dass benachbarte Seiten der Rohrenden benachbarter Rohre flächig aufeinander liegen und dass mindestens eine der Anlageflächen jedes Rohres mit einer Durchgangsöffnung versehen ist. Die Durchgangsöffnungen sind so ausgebildet und zueinander angeordnet, dass sie untereinander verbunden sind, wodurch der Sammelraum des jeweiligen Sammlers gebildet ist. Aufgrund der Aufweitung erhalten die Rohre des zweiten Wärmetauschers in dem nicht aufgeweiteten Bereich einen nicht definierten Abstand zueinander, der die Aufnahme von Wellrippen gestattet.

[0007] Besonders bevorzugt wird ein Ausführungsbeispiel der Wärmetauscheranordnung, das sich dadurch auszeichnet, dass benachbarte Anlageflächen dichtend miteinander verbunden sind, beispielsweise indem sie verlötet sind, und dass die Durchgangsöffnungen in den Anlageflächen zueinander fluchtend oder in etwa fluchtend angeordnet sind. Der dadurch gebildete Sammelraum ist daher zylindrisch ausgebildet, wobei die Kontur der Durchgangsöffnungen und der Aufweitung an den Rohrenden die Querschnittsform des Zylinders bestimmen.

[0008] Weiterhin wird ein Ausführungsbeispiel der Wärmetauscheranordnung bevorzugt, bei dem die ersten und zweiten Sammler des ersten Wärmetauschers rohrförmige Gebilde sind, die mantelseitig mit Anschlussöffnungen versehen sind, wobei vorzugsweise an jeweils eine Anschlussöffnung eines der Rohre angeschlossen ist. Die Sammler des ersten Wärmetauschers sind also separate Teile, die unabhängig von den Rohren des ersten Wärmetauschers gefertigt und erst anschließend mit diesen verbunden werden. Vorzugsweise sind die Rohre und Sammler des ersten Wärmetauschers und gegebenenfalls die Rohre des zweiten Wärmetauschers Standardbauteile, wodurch die Variantenvielfalt und der damit Verbundene Logistik- und Lageraufwand nur relativ gering ist.

[0009] In bevorzugter Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Rohre des ersten Wärmetauschers in einer ersten Ebene und die Rohre des zweiten, zur ersten Ebene parallelen und in etwa parallelen Ebene liegen. Vorzugsweise ist die Anordnung der Wärmetauscher bei Verwendung in einem Fahrzeug derart getroffen, dass sie parallel zueinander sowie quer zur Fahrzeuglängsachse, vorzugsweise im Motorraum des Fahrzeugs, angeordnet sind, so dass sie in Strömungsrichtung des Fahrzeugs bei einer Vorwärtsbewegung desselben gesehen – hintereinander angeordnet und dementsprechend nacheinander von dem Fahrtwind durchsetzt und gekühlt werden.

[0010] Bevorzugt wird auch ein Ausführungsbeispiel der Wärmetauscheranordnung, das sich dadurch auszeichnet, dass die Längsachsen der Rohre des ersten Wärmetauschers parallel zu den Längsachsen der Rohre des zweiten Wärmetauschers verlaufen, wobei die Anordnung vorzugsweise derart getroffen ist, dass die Rohre sämtlicher Wärmetauscher – in Strömungsrichtung des Fahrtwinds des Kraftfahrzeugs gesehen – fluchtend oder im Wesentlichen fluchtend hintereinander liegen.

[0011] Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Rohre der ersten und zweiten Wärmetauscher untereinander und zu den Rohren des anderen Wärmetauschers jeweils beabstandet sind, wobei in den Zwischenraum zwischen den Rohren der Wärmetauscher gemeinsame Wellrippen eingebracht, vorzugsweise eingeschoben werden. Der Abstand zwischen den Rohren des ersten Wärmetauschers zu den Rohren des zweiten Wärmetauschers dient dazu, um zumindest weitgehend einen Wärmeübergang von dem einen zu dem anderen Wärmetauscher zu vermeiden. Die Wellrippen können zu diesem Zweck eine entsprechende Zone verminderter Wärmeübergangs aufweisen.

[0012] Besonders bevorzugt wird ein Ausführungsbeispiel der Wärmetauscheranordnung, das sich dadurch auszeichnet, dass der erste Wärmetauscher ausschließlich mittels der in die Zwischenräume zwischen den Rohren der ersten und zweiten Wärmetauscher eingebrachten Wellrippen an dem zweiten Wärmetauscher gehalten ist. Dies ermöglicht in vorteilhafter Weise eine sichere Verbindung zwischen den Wärmetauschern bei gleichzeitiger Kompensation unterschiedlicher Wärmedehnungen der Wärmetauscher beziehungsweise Komponenten derselben. Das heißt, sollten sich beispielsweise die Teile des ersten Wärmetauschers in Folge der Wärme stärker ausdehnen als die des zweiten Wärmetauschers, werden kritische Spannungen oder ein übermäßiger Verzug einzelner Teile der Wärmetauscheranordnung vorzugsweise vollständig, zumindest aber weitgehend vermieden.

[0013] Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass zum Anbringen der Wärmetauscheranordnung an einem Bauteil, beispielsweise an der Karosserie des Fahrzeugs, der zweite Wärmetauscher mit mindestens einem Halte- und/oder Befestigungselement versehen ist, das vor-

zugsweise an einem Seitenteil, mit dem benachbarten Enden der Sammler des zweiten Wärmetauschers verbunden sind, angebracht oder ausgebildet ist. Vorzugsweise weist der erste Wärmetauscher, der über die gemeinsamen Wellrippen mit dem zweiten Wärmetauscher verbunden und dadurch an diesem gehalten ist, keine weitere, insbesondere starre Verbindung zu einem anderen Bauteil, beispielsweise der Fahrzeugkarosserie, auf, so dass eine unterschiedliche Wärmedehnung der Teile ohne ein übermäßiges Verformen der Wärmetauscheranordnung möglich ist.

[0014] Schließlich wird ein Ausführungsbeispiel bevorzugt, bei dem die Wärmetauscheranordnung als Ganzmetall-Monoblock-Ausführung ausgebildet ist. Das heißt, die Wärmetauscheranordnung besteht gänzlich aus Metall, vorzugsweise aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung, wobei die Einzelteile mittels eines passenden Lots, vorzugsweise unter Verwendung eines Flussmittels, insbesondere nicht korrosiven Flussmittels, im Zuge eines Lötzverfahrens, das insbesondere in einem speziellen Löten durchgeführt wird, miteinander verbunden sind. Die Wärmetauscheranordnung kann alternativ auch aus leitendem Kunststoff bestehen, wobei die Einzelkomponenten geklebt oder geschweißt sind.

[0015] Weitere bevorzugte Ausführungsformen der Wärmetauscheranordnung ergeben sich aus den übrigen Unteransprüchen.

[0016] Im Folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

[0017] Fig. 1 eine Vorderansicht auf ein Ausführungsbeispiel der erfundungsgemäßen Wärmetauscheranordnung;

[0018] Fig. 2 eine Seitenansicht der Wärmetauscheranordnung gemäß Fig. 1;

[0019] Fig. 3 eine Draufsicht auf die Wärmetauscheranordnung gemäß Fig. 1;

[0020] Fig. 4 eine stark vergrößerte Darstellung eines Endbereichs von für die Herstellung eines zweiten Wärmetauschers verwendeten Rohre in deren Endbereich;

[0021] Fig. 5 eine perspektivische Darstellung der Wärmetauscheranordnung gemäß Fig. 1 schräg von hinten;

[0022] Fig. 6 eine perspektivische Darstellung der Wärmetauscheranordnung gemäß Fig. 1 schräg von vorne;

[0023] Fig. 7 bis 9 jeweils eine weitere Ausführungsvariante eines Wärmetauschers der Wärmetauscheranordnung; und

[0024] Fig. 10 bis 11 jeweils eine stark vergrößerte Darstellung eines Endbereichs einer Wärmetauscheranordnung in Draufsicht.

[0025] Die Fig. 1 bis 6 zeigen jeweils eine Ansicht einer Wärmetauscheranordnung 1 für ein Kraftfahrzeug, insbesondere mit Brennkraftmaschine. Die Wärmetauscheranordnung 1 weist einen ersten Wärmetauscher 3 und einen zweiten Wärmetauscher 5 auf. Der erste Wärmetauscher 3 ist gemäß der Ansicht der Fig. 1 hinter dem zweiten Wärmetauscher 5 angeordnet und ist daher in Fig. 1 nicht erkennbar. Die Wärmetauscher 3, 5 liegen somit parallel zueinander und sind quer zur Fahrzeuggängrichtung in einem Motorraum des Kraftfahrzeugs angeordnet, so dass der Fahrtwind bei einer Vorwärtsbewegung des Kraftfahrzeugs die Wärmetauscher 3, 5 durchströmt, so dass die Wärmetauscher 3, 5 Wärme an die Luft abgeben können.

[0026] Der zweite Wärmetauscher 5 weist gemäß der Fig. 1 parallel zueinander verlaufende Rohre 7 auf, die hier als Flachrohre ausgebildet sind. Die Enden der Rohre 7 sind derart gestaltet und miteinander verbunden, dass an den Rohrenden ein erster Sammler 9 beziehungsweise ein zweiter Sammler 11 gebildet werden. Der Aufbau der Sammler 9, 11 ist identisch und wird im Folgenden anhand der Fig. 4 näher erläutert.

[0027] Fig. 4 zeigt einen Ausschnitt eines stark vergrößerten Bereichs des anhand der Fig. 1 bis 6 beschriebenen Wärmetauschers 5 im Bereich seines Sammlers 9. Die Rohrenden 13 jedes Rohres 7 sind rechteckförmig aufgeweitet, wodurch ebene Anlageflächen 15 gebildet werden, so dass benachbarte Seiten der Rohrenden 13 flächig auseinander liegen. Hierdurch und unter Berücksichtigung der Aufweitung erhalten die Rohre 7 einen Abstand x, bilden also zwischen sich einen Zwischenraum 17 aus. In den Zwischenräumen 17 sind eingeschobene Wellrippen 19 angeordnet, durch die der Fahrtwind hindurchströmt.

[0028] Die Rohrenden 13 sind an der offenen Seite mit einem dichten Abschluss versehen, der dadurch gebildet ist, dass über die Anlageflächen 15 hinausragende Wandteile 15 der Rohrenden 13 aneinandergelegt und nach innen umgekantet sind. Der dichtende Abschluss kann beispielsweise auch dadurch realisiert werden, indem die aneinandergelegten Wandteile der Rohre 7 beispielsweise stoffschlüssig miteinander verbunden werden. In jeder der Anlageflächen 15 ist eine Durchgangsoffnung 21 mit relativ großem Querschnitt eingebracht, die – wie aus Fig. 4 ersichtlich – fluchtend angeordnet sind. Dadurch wird ein im Wesentlichen zylindrischer Sammelraum 23 gebildet, der sich bei diesem Ausführungsbeispiel über die gesamte Höhe des zweiten Wärmetauschers 9 erstreckt.

[0029] In den Sammler 9 kann ein am Wärmeübergang beteiligtes Medium durch einen unten am zweiten Wärmetauscher 9 angeordneten ersten Anschlussstutzen 25 eingeführt und in bekannter Weise aus dem zweiten Wärmetauscher 5 nach Durchströmen der Rohre 7 durch einen weiteren, in den Figuren nicht dargestellten Anschlussstutzen wieder herausgeführt werden. Der erste und/oder der zweite Anschlussstutzen können als Gewinde- oder Rohrstützen oder als Schnellkupplung ausgebildet sein.

[0030] Der zweite Wärmetauscher 5 ist bei dem anhand der Figuren beschriebenen Ausführungsbeispiel ein Ölkühler, das heißt, dass das über den Anschlussstutzen 25 in den Wärmetauscher 5 eingeführte Medium Öl ist, das mittels des vom Fahrtwind durchströmabaren Wärmetauschers gekühlt werden soll. Selbstverständlich kann der zweite Wärmetauscher 5 auch im Zusammenhang mit einem anderen flüssigen oder gasförmigen Medium, beispielsweise dem Kühlmittel für die Motorkühlung der erwähnten Brennkraftmaschine, eingesetzt werden.

[0031] Wie insbesondere aus den Fig. 1 und 4 ersichtlich, sind jeweils benachbarte Enden der Sammler 9, 11 des zweiten Wärmetauschers 5 mit einem gemeinsamen Seitenteil 27 beziehungsweise 29 verbunden, die hier jeweils von einer dünnen Blechschiene gebildet sind, die unter anderem zur Versteifung des zweiten Wärmetauschers 5 dienen. An dem in Fig. 1 oberen Seitenteil 29 ist ein Halte- und Befestigungselement 31 vorgesehen, das hier von einer zu einem Haken 33 gebogenen Schiene gebildet ist, die zum Anbringen der Wärmetauscheranordnung 1 an entsprechender Stelle an ein Bauteil angehängt werden kann. Im Bereich des unteren Seitenteils 27 ist eine Führung 35 vorgesehen, die im eingebauten Zustand der Wärmetauscheranordnung in einer nicht dargestellten Schiene geführt ist, in der sich die Wärmetauscheranordnung 1 abstützen kann.

[0032] Der erste Wärmetauscher 3 unterscheidet sich von dem zweiten Wärmetauscher 5 im Wesentlichen dadurch, dass er einen ersten Sammler 37 und einen zweiten Sammler 39 umfasst, die jeweils von einem hohlyndrischen Bauteil mit einem hier kreisrunden Querschnitt gebildet sind. Im Mantel der Sammler 37, 39 sind jeweils Anschlussöffnungen 41 (Fig. 5) eingebracht. An jede Anschlussöffnung 41 ist ein Rohrende der Rohre 7 des ersten Wärmetauschers 3 angeschlossen. Vorzugsweise sind die Rohre 7 mit den

Sammeln 37, 39 verlötet. Wie aus **Fig. 5** ersichtlich, sind auch die Rohre 7' von Flachrohren gebildet.

[0033] Besonders bevorzugt wird ein Ausführungsbeispiel, bei dem die Rohre 7' des ersten Wärmetauschers 3 und die Rohre 7 des zweiten Wärmetauschers 5 in ihrer Grundform identisch sind. Zur Herstellung des ersten Wärmetauschers 3 müssen die Rohre 7' vorzugsweise nicht abgekantet, aufgeweitet oder in sonstiger Weise bearbeitet werden, sondern werden vorzugsweise lediglich in die Anschlussöffnung 41 eingesteckt und mit den rohrförmigen Sammlern 37, 39 stoffschlüssig verbunden. Die Rohre 7 des zweiten Wärmetauschers 5 müssen dagegen bearbeitet werden, also – wie obenstehend beschrieben – aufgeweitet und jeweils mit Durchgangsöffnungen versehen werden. Wichtig ist, dass für beide Wärmetauscher 3, 5 gleiche Rohre verwendet werden, was die Anzahl der unterschiedlichen Teile der Wärmetauscheranordnung 1 gegenüber bekannten Anordnungen und somit den Lager- und Logistikaufwand reduziert.

[0034] Bei dem anhand der **Fig. 1** bis 6 beschriebenen Ausführungsbeispiel der Wärmetauscheranordnung 1 ist vorgesehen, dass der erste Wärmetauscher 3 ausschließlich mittels der Wellrippen 19, von denen nur einige in den **Fig. 1** und 4 angedeutet sind, an dem zweiten Wärmetauscher 5 gehalten ist. Die Wellrippen 19 sind also vorzugsweise in allen Zwischenräumen 17 angeordnet und erstrecken sich – in Strömungsrichtung des Fahrtwinds gesehen – durch beide Wärmetauscher 3, 5. Der erste Wärmetauscher 3 kann daher bei unterschiedlichen Wärmedehnungen der Wärmetauscher 3, 5 die Verlängerung beziehungsweise Verkürzung dieser Teile kompensieren, ohne dass dabei einzelne Komponenten verzogen oder übermäßigen Spannungen unterworfen werden. Selbstverständlich ist es grundsätzlich auch möglich, die Wärmetauscher 3, 5 starr miteinander zu koppeln, beispielsweise indem beide Wärmetauscher 3, 5 mit den Seitenteilen 27, 29 verbunden werden.

[0035] Der erste Wärmetauscher 3 kann beispielsweise als Kältemittel-/Luft-Kondensator ausgebildet und in den Kältemittelkreislauf einer nicht dargestellten Heiz- oder Klimaanlage des Kraftfahrzeugs eingeschaltet sein. Selbstverständlich kann auch der Wärmetauscher 1 im Zusammenhang mit anderen flüssigen oder gasförmigen Medien eingesetzt werden.

[0036] Bei dem anhand der **Fig. 1** bis 6 beschriebenen Ausführungsbeispiel der Wärmetauscheranordnung 1 sind in den Sammler 37 des ersten Wärmetauschers 3 Trennwände 43 und 45 und den Sammler 39 Trennwände 47, 49, 51 und 53 eingebracht, die den Sammler 37 beziehungsweise 39 in mehrere, vorzugsweise mediumdicht voneinander getrennte Längsabschnitte unterteilen. In einem ersten Längsabschnitt 55 des zweiten Sammlers 39 kann ein Medium durch einen Anschlussstutzen 57 in den Wärmetauscher 3 eingeführt und nach Durchströmen der Rohre 7' durch einen weiteren Anschlussstutzen 57', der sich an einem weiteren Längsabschnitt 59 des zweiten Sammlers 39 befindet, wieder herausgeführt werden. Über die Anschlussstutzen 57, 57' ist der obere Teil des ersten Wärmetauschers 3 vorzugsweise an einen Kühlmittelkreislauf einer Heiz- oder Klimaanlage des Fahrzeugs angeschlossen, das heißt, der gemäß der Darstellung der **Fig. 5** obere Teil des ersten Wärmetauschers 3 dient als Kondensator.

[0037] An dem Sammler 39 sind weitere Anschlussstutzen 61, 61' vorgesehen, die an mittels der Trennwand 53 voneinander getrennten Längsabschnitten des Sammlers 39 angeordnet sind. Über die Anschlussstutzen 61, 61' ist der untere Abschnitt des ersten Wärmetauschers 3 an einen weiteren Mediumkreislauf oder Mediumpfad anschließbar. In bevorzugter Ausführungsform ist vorgesehen, dass über den

Anschlussstutzen 61 ein Kraftstoff in den ersten Wärmetauscher 3 eingeführt und nach Durchströmen der unteren Rohre 7' durch den Anschlussstutzen 61' wieder herausgeführt wird.

[0038] Festzuhalten bleibt, dass der erste Wärmetauscher 3 in mehrere Teilwärmetauscher unterteilt ist, wobei deren Anzahl nicht auf zwei begrenzt ist. Das heißt, der erste Wärmetauscher 3 und/oder der zweite Wärmetauscher 5 sind ohne weiteres auch in drei oder mehr als drei Teilwärmetauscher unterteilbar, wobei jeder dieser Teilwärmetauscher jeweils an einen Mediumkreislauf oder -pfad anschließbar ist. [0039] Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass die anhand der **Fig. 1** bis 6 beschriebene Wärmetauscheranordnung 1 sich durch eine kompakte, raumsparende Bauweise auszeichnet, wobei die Anzahl der unterschiedlichen Einzelkomponenten gegenüber bekannten Anordnungen klein ist. [0040] Im Folgenden werden anhand der **Fig. 6** bis 8 verschiedene Ausführungsformen eines Wärmetauschers der Wärmetauscheranordnung 1 näher beschrieben. Rein beispielhaft wird im Folgenden davon ausgegangen, das es sich hier um einen ersten Wärmetauscher 3 handelt. Selbstverständlich kann auch der oben beschriebene zweite Wärmetauscher 5 entsprechend ausgebildet sein. [0041] Bei dem in **Fig. 7** dargestellten Ausführungsbeispiel ist am unteren Ende des Sammlers 9 ein Anschlussstutzen 25B angeordnet, über den ein Medium dem Wärmetauscher 3 zuführbar ist. Am gegenüberliegenden Ende des anderen Sammlers 11 ist ein Anschlussstutzen 25A angeordnet, über den das Medium aus dem Wärmetauscher 3 herausgeführt wird, nachdem es durch den Wärmetauscher 3 geflossen ist. Die Anschlussstutzen 25A, 25B befinden sich also auf gegenüberliegenden Seiten der Sammler 9 und 11, wobei der Mediumzulauf- und -abfuhr-/ablauf gegenseitig auch vertauscht werden können. Im Sammler 9 ist eine Trennwand 63 und im Sammler 11 eine Trennwand 65 angeordnet, die den jeweiligen Sammler in zwei voneinander getrennte Längsabschnitte unterteilen, wobei die Trennwände 63, 65 – in vertikaler Richtung gesehen – in einem Abstand voneinander und von den Anschlussstutzen 25A, 25B angeordnet sind. Aufgrund dieser Ausgestaltung wird sichergestellt, dass das über den Anschlussstutzen 25B dem Wärmetauscher 3 zugeführte Medium mehrfach umgelenkt wird und – wie mit Pfeilen angedeutet – einen Teil der Rohre (nicht dargestellt) von rechts nach links und einen anderen Teil der Rohre von links nach rechts durchströmt. [0042] Bei dem in **Fig. 8** dargestellten Ausführungsbeispiel der Wärmetauscheranordnung befinden sich die in den Sammlern 9, 11 angeordneten Trennwände 63, 65 auf gleicher Höhe, wodurch der Wärmetauscher 3 in zwei voneinander getrennte Teilwärmetauscher unterteilt ist. Dem oberen Teilwärmetauscher wird über einen mit dem Sammler 9 verbundenen Anschlussstutzen 25B ein erstes Medium zugeführt, dass nach Durchströmen der nicht dargestellten Rohre über einen am Sammler 11 vorgesehenen Anschlussstutzen 25A wieder aus dem Teilwärmetauscher herausgeführt wird. Analog hierzu weist der untere Teilwärmetauscher einen am Sammler 9 angeschlossenen Anschlussstutzen 25C auf, über den ein zweites Medium eines zweiten Mediumkreislaufs in den unteren Abschnitt des Sammlers 9 eingeleitet wird. Nachdem das zweite Medium die Rohre durchströmt hat, wird es über einen am unteren Abschnitt des Sammlers 11 vorgesehenen Anschlussstutzen 25D aus dem unteren Teilwärmetauscher herausgeführt. Aufgrund der dichtenden Abdichtung der Sammler 9, 11 mittels der Trennwände 63, 65 in jeweils wenigstens zwei Längsabschnitte kann ein Vermischen der ersten und zweiten Medien miteinander verhindert werden. Aufgrund der Anordnung der Anschlussstutzen 25A bis 25D und der Trennwände 63, 65 ist eine Verbindung zwischen den Sammlern 9, 11 nicht vorgesehen.

wände 63, 65 sind die Teilwärmetauscher übereinander angeordnet.

[0043] In **Fig. 9** ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Wärmetauscheranordnung 1 gezeigt, bei der über ein mit dem Sammler 11 verbundenen Anschlussstutzen 25A dem Wärmetauscher 3 ein Medium zugeführt wird. Nach einer ersten Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass am Sammler 9 ein Anschlussstutzen 25B angeschlossen ist, über den das Medium aus dem Wärmetauscher 3 herausgeführt wird. Der Anschlussstutzen 25B befindet sich auf der gleichen Seite des Wärmetauschers, nämlich oben, wie der Anschlussstutzen 25A. Bei einer zweiten Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass anstelle des Anschlussstutzens 25B ein Anschlussstutzen 25B' am Sammler 9 angeschlossen ist, der sich auf der dem Anschlussstutzen 25A gegenüberliegenden Seite des Wärmetauschers 3 befindet, nämlich unten. Es wird deutlich, dass die Anordnung der Anschlussstutzen für die Mediumzufuhr und -abfuhr an den Sammler 9, 11 beliebig ist. Es ist beispielsweise auch möglich, dass sich der Anschlussstutzen 25A zur Einleitung des Mediums in den Wärmetauscher 3 sich am unteren Ende des Sammlers 11, also auf der gleichen Seite wie der Anschlussstutzen 25B' befindet. Weitere Möglichkeiten der Anordnung der Anschlussstutzen 25A, 25B sind möglich.

[0044] **Fig. 10** zeigt einen Ausschnitt eines weiteren Ausführungsbeispiels der Wärmetauscheranordnung 1 in Draufsicht. Diese umfasst insgesamt drei hintereinander angeordnete Wärmetauscher 67, 69 und 71, von denen bei diesem Ausführungsbeispiel die Wärmetauscher 69, 71 identisch ausgebildet sind, und in etwa der anhand der **Fig. 4** beschriebenen Ausführungsform entsprechen. Dem gegenüber unterscheidet sich das in **Fig. 11** dargestellte Ausführungsbeispiel der Wärmetauscheranordnung 1 dadurch, dass die drei hintereinander angeordneten Wärmetauscher 67, 69, 71 identisch ausgebildet sind. Weitere Kombinationen der Anordnung der Wärmetauscher innerhalb der Wärmetauscheranordnung 1 sind möglich. Beispielsweise kann der in **Fig. 10** dargestellte Wärmetauscher 67 auch in der Mitte der Wärmetauscheranordnung oder in der Position des Wärmetauschers 69 oder der gegenüberliegenden Seite der Wärmetauscheranordnung 1, in der Position des Wärmetauschers 71, befinden.

[0045] Nach allem wird deutlich, dass die erfundungsgermäße Wärmetauscheranordnung 1 eine Vielzahl von Möglichkeiten zur Anordnung der Wärmetauscher bietet. Die Anzahl der Wärmetauscher ist nicht auf drei beschränkt und kann ohne weiteres auch mehr als drei betragen.

#### Patentansprüche

1. Wärmetauscheranordnung (1) mit mehreren Wärmetauschern (3, 5), die zu einer vormontierbaren Baueinheit zusammenfassbar sind, wobei die Wärmetauscher (3, 5) jeweils mehrere, an ihren Enden mit Sammlern (9, 11; 37, 39) verbundene Rohre (7; 7') aufweisen, wobei die Rohrenden eines ersten Wärmetauschers (3) an einen ersten Sammler (37) und die gegenüberliegenden Rohrenden desselben an einen zweiten Sammler (39) angeschlossen sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass benachbarte Rohrenden mindestens eines zweiten Wärmetauschers (5) derart ausgebildet und miteinander verbunden sind, dass ein Sammler (9, 11) gebildet ist.

2. Wärmetauscheranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Rohre (7) des zweiten Wärmetauschers (5) an ihren offenen Enden unter Ausbildung von Anlageflächen (15) – insbesondere rechtwinklig – aufgeweitet und an der offenen Seite mit einem

5

dichten Abschluss versehen sind, dass benachbarte Seiten der Rohrenden benachbarter Rohre (7) flächig aufeinander liegen, und dass mindestens eine der Anlageflächen (15) jedes Rohrs (7) mit einer Durchgangsöffnung (21) versehen ist.

3. Wärmetauscheranordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der dichtende Abschluss durch über die Anlageflächen (15) hinausragende Wandteile der Rohrenden gebildet ist, die vorzugsweise aneinandergelegt und nach innen umgekantet sind.

4. Wärmetauscheranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass benachbarte Anlageflächen (15) dichtend miteinander verbunden, insbesondere verlötet, sind und dass die Durchgangsöffnungen (21) zueinander fluchtend oder in etwa fluchtend angeordnet sind und einen Sammelraum bilden.

5. Wärmetauscheranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten und zweiten Sammler (37, 39) des ersten Wärmetauschers (3) rohrförmige Gebilde sind, die mantelseitig mit Anschlussöffnungen (41) versehen sind, an die die Rohre (7') des ersten Wärmetauschers (3) angeschlossen sind.

6. Wärmetauscheranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Rohre (7') des ersten Wärmetauschers (3) in einer ersten Ebene und die Rohre (7) des zweiten Wärmetauschers (5) in einer zweiten, zur ersten Ebene parallelen oder in etwa parallelen Ebene liegen.

7. Wärmetauscheranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Rohre (7, 7') der ersten und zweiten Wärmetauscher (3, 5) untereinander und zu den Rohren (7) des jeweils anderen Wärmetauschers jeweils beabstandet sind, und dass in dem Zwischenraum (17) zwischen den Rohren (7) der Wärmetauscher (3, 5) gemeinsame Wellrippen (19) eingebracht sind.

8. Wärmetauscheranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass benachbarte Enden der Sammler (9, 11) des zweiten Wärmetauschers (5) mit einem gemeinsamen Seitenteil (27, 29) gekoppelt sind, wobei an mindestens einem Seitenteil (29) mindestens ein Halte- und/oder Befestigungselement (31) zum Anbringen der Wärmetauscheranordnung (1) an einem Bauteil vorgesehen ist.

9. Wärmetauscheranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Wärmetauscher (3) ausschließlich mittels der Wellrippen (19) an dem zweiten Wärmetauscher (5) gehalten ist.

10. Wärmetauscheranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sammler (37, 39) des ersten Wärmetauschers (3) mit Trennwänden (43 bis 53) jeweils in mehrere Sammlerlängsabschnitte unterteilt sind, wobei mindestens zwei der Sammlerlängsabschnitte jedes Sammlers (37, 39) an verschiedene Mediumkreisläufe oder Mediumpfade angeschlossen sind.

11. Wärmetauscheranordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass ein erster Mediumkreislauf ein Kühlmediumkreislauf einer Heiz- oder Klimaanlage und ein zweiter Mediumpfad oder Mediumkreislauf ein Kraftstoffpfad beziehungsweise ein Kraftstoffkreislauf ist.

12. Wärmetauscheranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

mindestens ein Sammler (9, 11, 37, 39) des ersten Wärmetauschers (3) und/oder des zweiten Wärmetauschers (5) mittels wenigstens einer Trennwand unterteilt ist und dass die Mediumzuführung und -abführung derart erfolgt, dass das Medium beim Durchfließen des Wärmetauschers (3, 5) aufgrund der Trennwand umgelenkt wird. 5

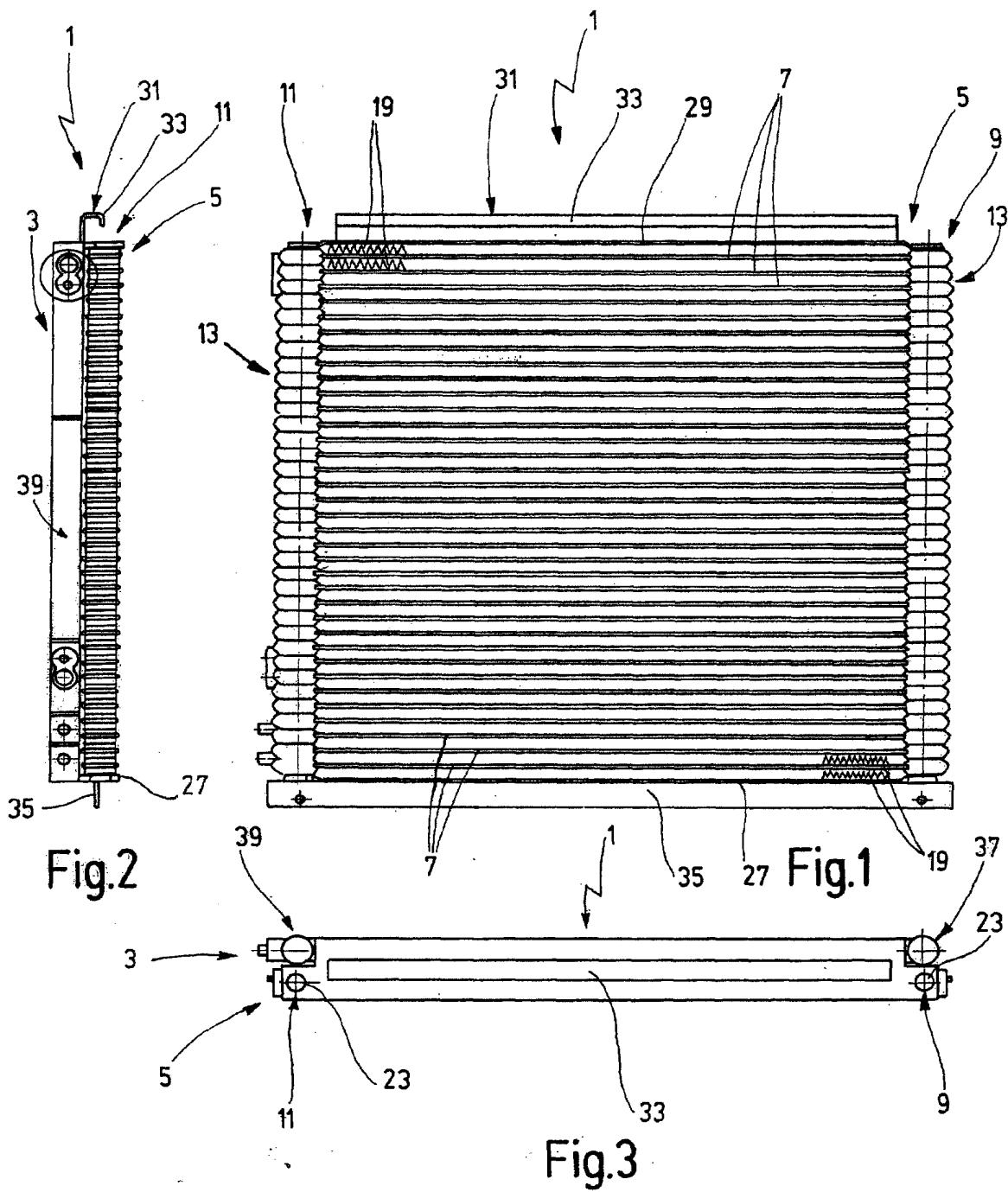
13. Wärmetauscheranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Wärmetauscher (5) ein Ölkühler ist. 10

14. Wärmetauscheranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet als Ganzmetall-Monoblock-Ausführung oder Kunststoff-Monoblock-Ausführung. 15

---

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

---



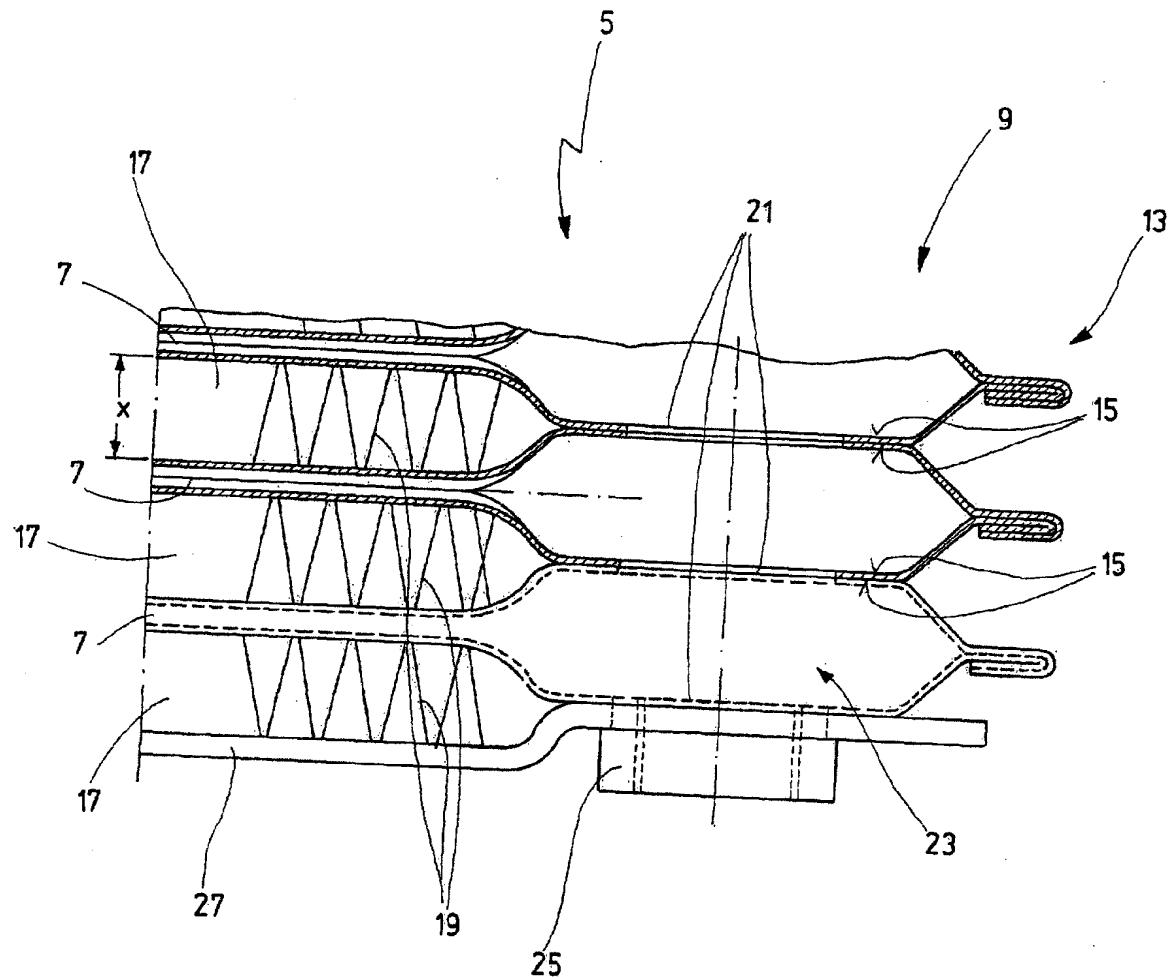


Fig.4

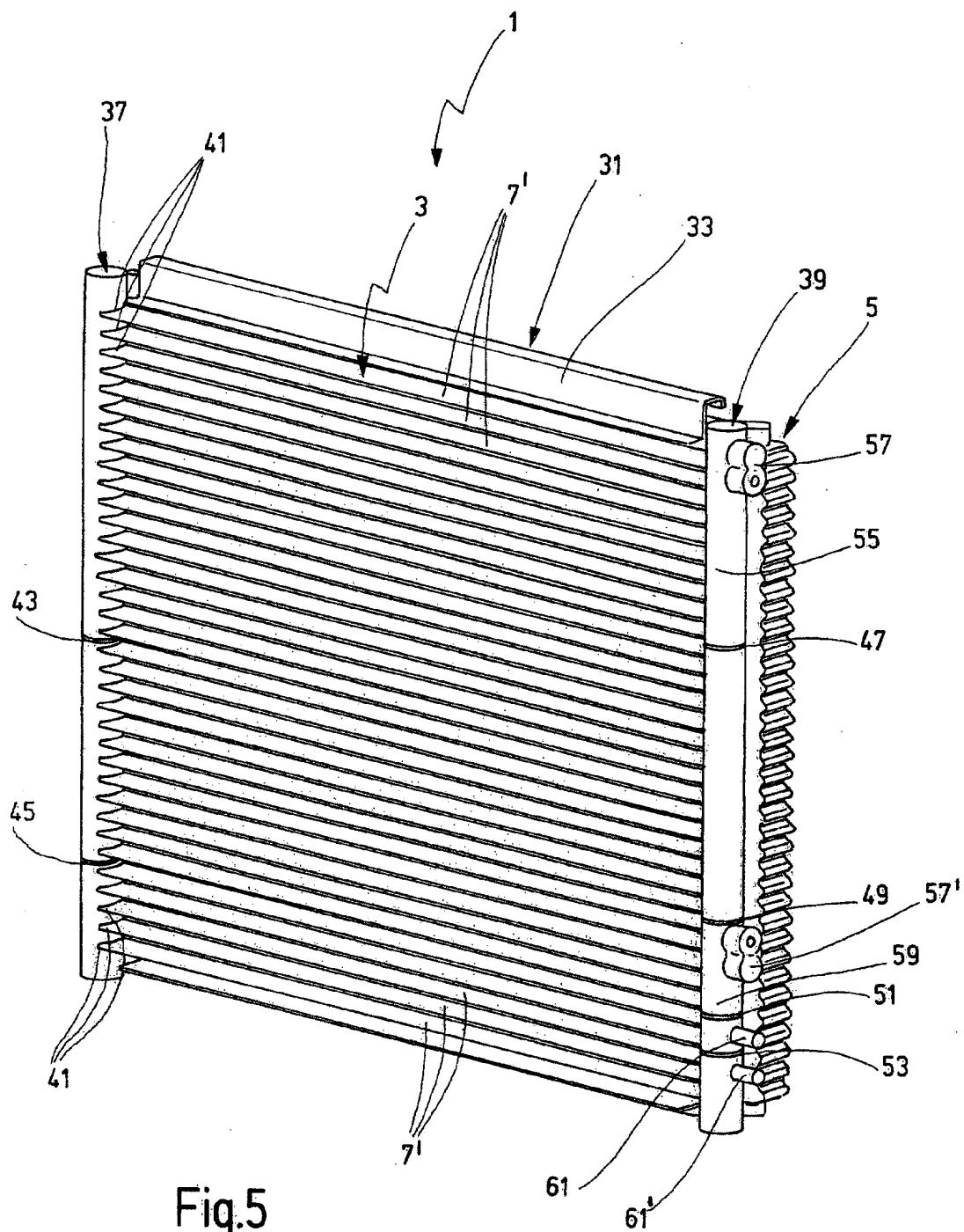


Fig. 5

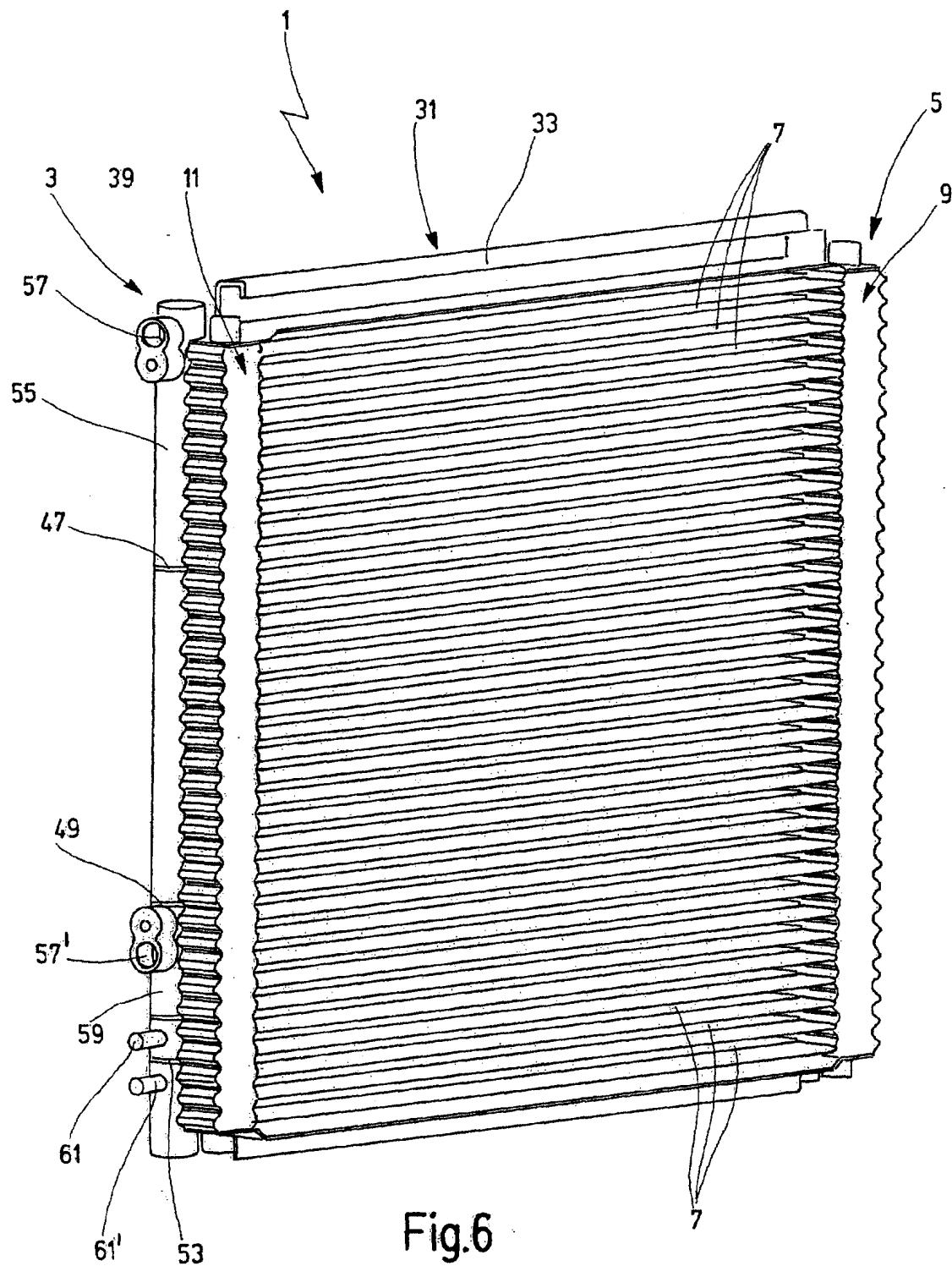
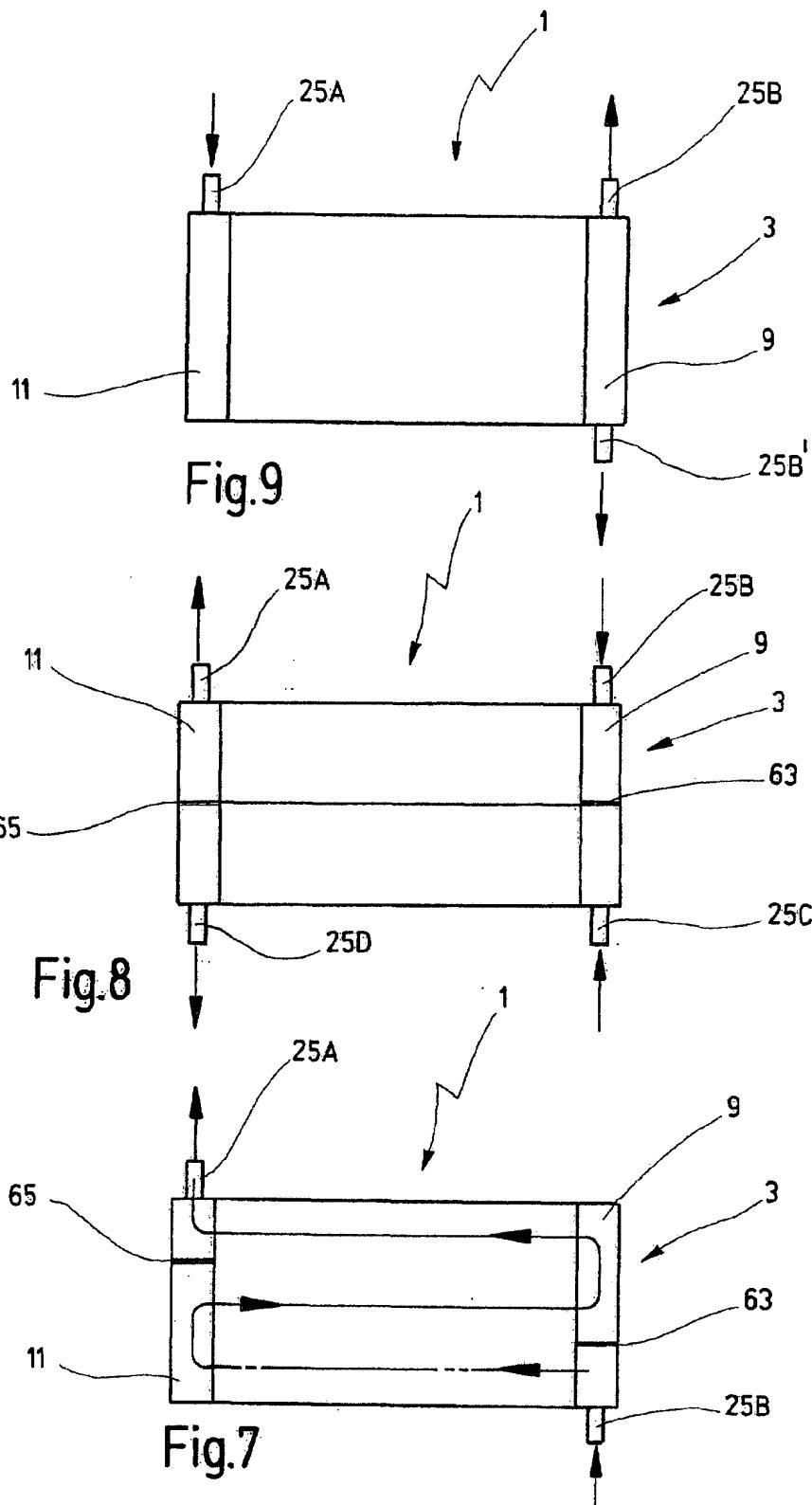
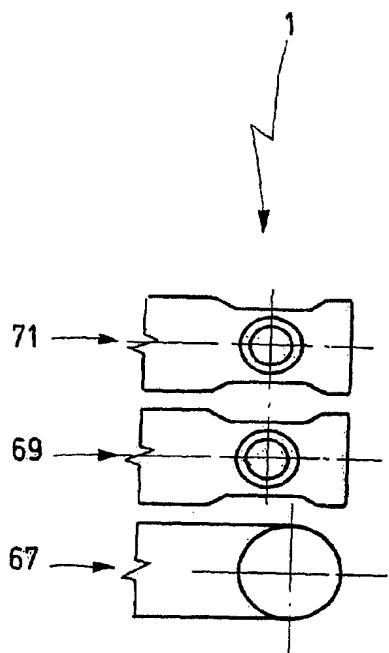
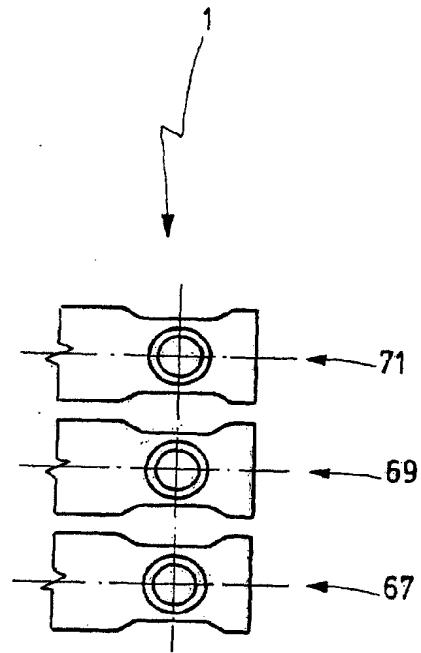


Fig. 6





**Fig.10**



**Fig.11**